



TITLE:

通俗天文講座(第三講續): 月の運行 (二)

AUTHOR(S):

荒木, 俊馬

CITATION:

荒木, 俊馬. 通俗天文講座(第三講續): 月の運行(二). 天界 1924, 4(46): 376-380

ISSUE DATE:

1924-10-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/160181>

RIGHT:

天 界 第四十六號

第四卷 大正十三年十一月號

通俗天文講話(第三講續)

月 の 運 行 (二)

理學士 荒 木 俊 馬

(十二)

食の現象

吾々はすでに、月と太陽との運行に就て學ぶことが出來た。即ち太陽は地球上、黃道を稱する大圓に沿ふて一個年に一巡りし、月は地球上、白道を稱する大圓にそつて約一ヶ月に一巡りする。然もこの黃道と白道とは約く五度の角度をなして交つてゐるにすぎないのであるから兩軌道面は極く近い。

然も太陽も月も共に大ききをもつてゐる。即ち太陽の直徑は吾々から見て約三十三分四秒であり、月の直徑は約三十一分七秒である。故に丁度黃道と白道との交り及其の近所に太陽と月とが出會へば兩者は衝突するはずである。實際は月と太陽の地球からの距離が非常に違ふから月が丁度太陽の前に重なつて來るやうな場合が起るわけである。

又月は太陽の光を受けて光つて居るのであるから、太陽と月とが、各々黃道及白道の交り近所にあつて、地球に對して反對に側に來るやうな場合には地球は太陽の光をさえぎる故にその影が月面を覆ふやうな現象が起る場合がある。

此の兩者の場合を、食の現象と言ふ。而して前者の場合には月が太陽面を食するからして之れを日食(Solar Eclipse)と言ひ後の方の場合には地球の陰影が月面を蝕するからして月食(Lunar eclipse)と言ふ。吾々はこの二つの現象に就いて少しく説明しやうと思ふ。

昔から食の現象は彗星の出現と同様非常に恐畏に満ちた現象であつたので、西洋でも東洋でも古くからその記録は色々な書物に残つてゐる。特に色々な迷信やなごき結びついて『何か天下に變亂の起る前兆かなごではあるまいか』なご考へられたもので、その説明なごにも色々奇抜なものがある。例へば、淮南子に言ふ書物の天文訓には

麒麟鬬而日月食

鯨魚死而彗星出

なごあるは面白いではないか。

コロンブスが西印度諸島を發見して其の島に上陸した頃丁度日食が起るに言ふ事をコロンブスは前もつて知つてゐた爲めに天を仰いでこれを豫言し大いに無智な土民共を畏服せしめた話なごも有名な話である。

扱て餘談は別として日食月食の現象に就て其の有様や原因を少しく説明しやう。

(十三)

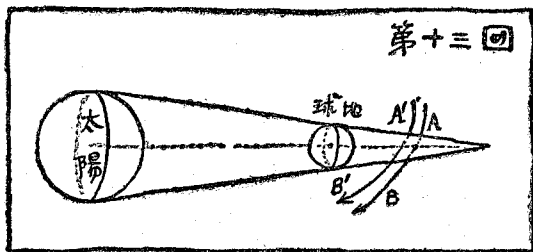
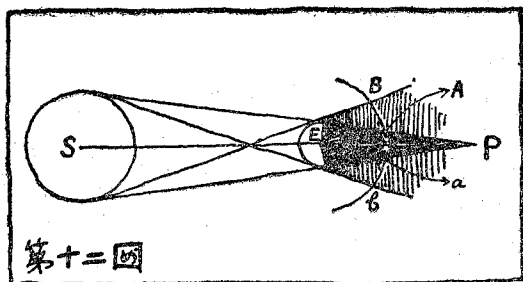
月食の現象

月食は地球の陰影が月面に落ちる事によつて起る。従つて月食が起る爲めには丁度地球が太陽と月との間に來るに言ふ事が先づ第一の條件である。故に月食の起るのは満月の場合でなければならぬ。然らば満月の場合には常に起るかと言ふことではない。若し黃道と白道とが一致して居たならば、言ひ換えれば、地球の軌道面内に月も又運行して居たにすると、月食は満月になれば、必ず起る現象でなくてはならないのであるが、幸か不幸か、月の軌道面は黃道面に對して約五度の角度をもつて傾いて居るが故に地球が丁度と太陽と月との間に來たにしても此の三者が直線に列ぶに言ふ事は稀れである。この三者が一直線にならぶ爲めには月が丁度白道黃道の交りを通過する時でなくてはならない。即ち丁度満月で然もこの條件を満さねばならない。故に月食の現象は甚だ稀れにしか起らないのである。

月食の現象をくわしく説明する爲めに、太陽系中太陽、地球及月の眞の關係を知らねばならない。この講座ではまだ、太陽系について何等説明してゐないのであるが、然し太陽の周圍を地球が運行し、地球の衛星として月がまた巡つて居る位の事は讀者諸君の既に充分に知り抜いて居られる事に信する。

月食の關係は第十二圖に於て明らかに示される。

今圖に於てSを太陽の中心としEを地球の中心するならば、地球の陰影は圖の如くなる。勿論圖は其の横斷圖であつて、實



際の関係は立體的であるからS Eを軸としてこの圖を廻轉して考へればよい。眞黒に影をつけた所は太陽の表面の如何なる部分からも光の來ない所であつてこれを本影(Umbra)と言ふ。斜線で影をつけた場所 は太陽面的一部分から來る光だけが地球によつてさえぎられる所で、全然暗黒ではない。即BからAに行くに従つて段々暗くなる。この場所を半影(Penumbra)と言ふ。

今B A a bを月の軌道とするならば月の一端がBにかゝつて來ればペナムブラが先づ月面に投じ、Aに來ればアムブラが月面にかかるからこゝに食が起る。圖に於ては太陽と地球の距離を實際の割合よりも非常に近く描いてあるからB Aの長さが非常に長くなつてゐるが實際は太陽と地球との距離は非常に遠い爲めに、太陽から來る光は、殆んど平行光線に近い。故にB Aの間の部分は單に月面に投影する陰影の境界の所として見えるのみである。かくして月の全部がAの内側に來れば皆既食である。圖に於てMは丁度月蝕のまんなかを示して居る。

茲に注意すべきは、地球の表面に空氣の層がある事の爲めの影響で地球に近くなるので従つて月食の繼續時間は極く少しだけ短くなる。

又吾々には今まで月が丁度太陽と地球とを結びつける直線にぶつかつた場合を考へたのであるが實際はこれが少々食い違つて丁度そう言ふ影の眞中を通らない場合がある。即ち第十三圖に示すやうにA Bを通らずA' B'と言ふ様な道を通る事がある。こゝう言ふ場合には月が全部影によつてかくされない場合があり得る。即皆既食(Total eclipse)でなくて部分食(Partial eclipse)である。

扱て然らば月食の繼續時間は一體され位か言ふに丁度影の真中を通過する様な場合であるに約二時間ばかり皆既食になつて居る。勿論丁度影の真中を通らない場合にはこれよりも短じかいし又全く皆既食にならない場合もある事は前に言つた通りである。

(十四)

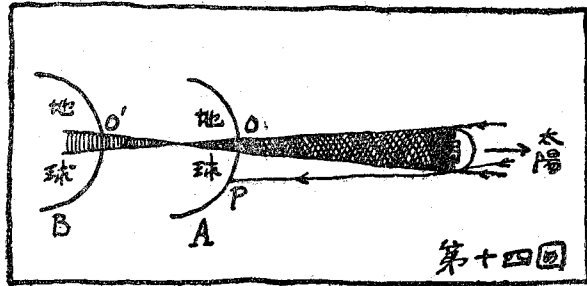
日食の現象

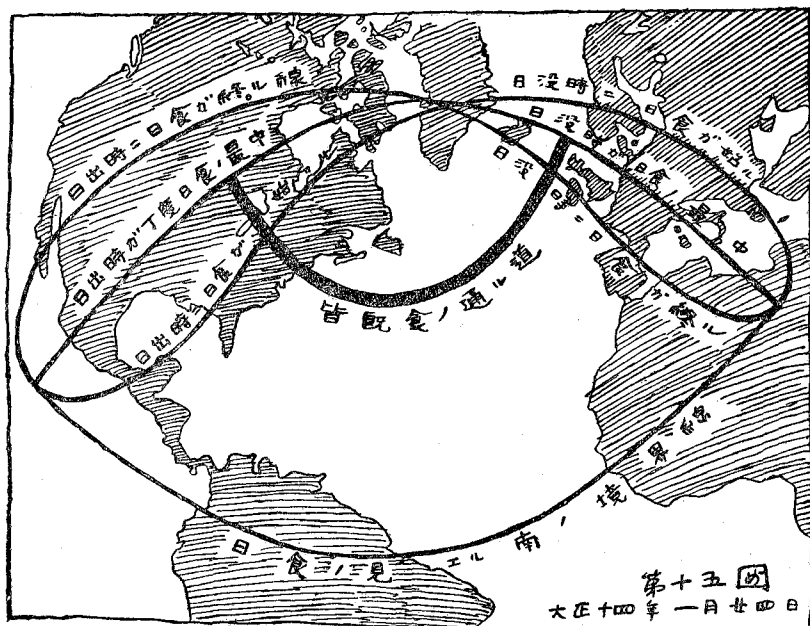
月食の場合の月と地球の位置を取り換へれば日食の場合になる。故に日食は新月の場合に起るこの關係は第十四圖に於て示されてある通りである然し月は地球に比べるに其の大きさは非常に小であるから圖に示す如く其の影も又非常に小である。だから其の影は地球上のすべての地點を覆ふと言ふやうな事はない。實際月食は日食はどちらがしばしば起るかと言へば、日食の方が屢々であるが、或定まつた一つの地點のみについて言へば、月食は地球上の如何なる地點から見える爲め、月食の方が屢々ある様に思へるのである。

扱て第十四圖について説明するに、もし地球がAと言ふやうな距離にあつて觀測者が丁度Oに言ふやうな地點にあるならば、月は全太陽面を覆ふ爲め皆既日食の現象を目撃する事が出来るに反し、若し地球上Pと言ふやうな地點にあるならば、太陽面は單に一部分だけかくされるから部分日食である。

月の軌道は完全な圓形でなくては極く離心率が小さくはあるが楕圓形である。故に或る場合即地球と月とが一番離れてゐるやうな場合であるならば、月に對する地球の位置がBと言ふやうな位置にある場合がある。この場合にも觀測者がOと言ふやうな地點にあるならば月が丁度太陽面の中央に來た場合でも全部覆はれる事はなくて即ち金環食(Annular eclipse)と言ふ美しい現象が起る。

以上は丁度太陽と地球と月とが完全に一直線になる場合を論じたのであるが少々食いちがつて居る場合でも食は起る。而してその位置の關係により或場合は皆既食又或場合には分食又は金環食が起り得るのである。





日蝕の計算は球面天文學上の非常に興味ある問題であつて、其の時間、地球表面上に於ける影の通る道や速度又は繼續時間など厳密に計算する事が出来る第十五圖は大正十四年一月二十四日の日食の場合の計算の結果である。

影の地球表面を通過する速さは約一時間二千百哩で、繼續時間は同じ皆既食でも場合によつて異なるが六分位から八分位かゝる金環食の場合にはずつと長く十二分以上もかゝる。

(十五)

日食及月食の現象に關しては色々書く可き事はあるが、詳細については色々の天文書を一覽すれば、判かるから茲にはこれ位にこめて置く。

今日、月食の現象は餘り重大な問題ではないが、日食の現象は宇宙物理學的に即ち太陽の物理學的性質の研究に非常に重大である。ミ言ふのは太陽の零圍氣の研究、即反影層 (reversing layer) がかコロナなどは皆既食の場合にしかこれを研究する事は出来ないものである。故に各國の天文學者が毎年多額の費用を投じて海外遙かな扁卑の地へ遠征するのは其の爲めである。又アインシュタインの一般相對性の發見以來その方面でも皆既日食の現象は非常に重要なもので一千九百十九年英國の天文學者エッデントンの一行が南亞弗利加に遠征して一般相對性原理を確かめたなどはすでに諸君の知れる事であらうと思ふ。(第三講完)